

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Moon-cheol KIM

Application No.: TO BE ASSIGNED

Group Art Unit: TO BE ASSIGNED

Filed: July 3, 2003

Examiner:

For: SCENE CHANGE DETECTOR AND METHOD THEREOF

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-39579

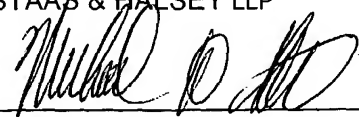
Filed: July 9, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By:


Michael D. Stein
Registration No. 37,240

Date: July 3, 2003

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2002년 제 39579 호
Application Number PATENT-2002-0039579

출원 년 월 일 : 2002년 07월 09일
Date of Application JUL 09, 2002

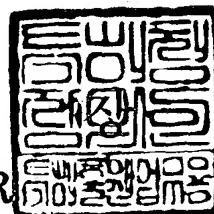
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 07 월 15 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.07.09
【발명의 명칭】	장면전환검출장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Scene change detector and method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김문철
【성명의 영문표기】	KIM, MOON-CHEOL
【주민등록번호】	641023-1651241
【우편번호】	449-905
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 상갈리 102-3 벅스빌아파트 1-1203
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 식 (인) 정홍
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	8 면 8,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	37,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

장면전환검출장치가 개시된다. 본 장면전환검출장치는, 장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 제1 및 제2프레임버퍼, 제1 및 제2 프레임버퍼에 저장된 신호를 각각 색공간 변환하여 소정의 색 신호를 출력하는 제1 및 제2 색공간변환부, 제1 및 제2 색공간변환부에서 변환된 소정의 색신호에 대하여 각각 히스토그램을 산출하는 제1 및 제2히스토그램검출부, 제1히스토그램검출부에서 산출한 제1히스토그램과, 제2히스토그램검출부에서 산출한 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 크로스코릴레이션계수 산출부, 및 크로스 코릴레이션계수 산출부에서 산출된 값을 소정의 임계값과 비교하여 장면전환신호를 출력하는 판단부를 구비한다. 이에 의해, 색신호에 대한 히스토그램을 사용하여 장면전환여부를 검출할 수 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

장면전환, 코릴레이션, TI, PIP

【명세서】

【발명의 명칭】

장면전환검출장치 및 그 방법(Scene change detector and method thereof)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 장면전환검출장치의 일실시예에 대한 블록도,

도 2는 도 1의 장면전환검출장치의 동작방법을 나타낸 흐름도,

도 3a 및 도 3b 는 히스토그램을 나타낸 도면,

도 4는 본 발명에 따른 장면전환검출장치의 다른 실시예에 대한 블록도, 그리고

도 5a 및 도 5b는 필터부를 통과하기 전후의 히스토그램을 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

200 : 제1프레임버퍼 202 : 제1색공간변환부

204 : 제1히스토그램검출부 206 : 제1필터

208 : 제1평균/최대산출부 210 : 제2프레임버퍼

212 : 제2색공간변환부 214 : 제2히스토그램검출부

216 : 제2필터 218 : 제2평균/최대산출부

220 : 크로스 코릴레이션계수 산출부

222 : 비교부 230 : 판단부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <14> 본 발명은 장면전환검출장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 채도나 휘도 색신호에 대한 히스토그램간의 코릴레이션 정보를 사용하여 동영상간의 장면전환을 검출할 수 있는 장면전환장치 및 그 방법에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로 장면전환(Scene Change)이란 연속되는 동영상의 장면에서 한 장면이 끝난 후, 다른 장면으로 동영상이 다시 시작되는 현상을 말한다. 장면전환은, 통상 임의의 장면이 점차적으로 사라지다가 다시 다른 장면이 서서히 나타나는 페이드-아웃(fade out) 및 페이드-인(fade in), 임의의 두 장면이 서로 다른 방향에서 시간을 두고 천천히 겹치는 오버랩(overlap)과, 단순장면전환 등으로 구분하기도 한다.
- <16> 장면전환검출장치란 이와 같이 동영상의 장면간에 장면전환이 발생한 경우, 이를 검출할 수 있는 장치를 말하며, 디지털 TV, 컴퓨터 기반의 이미지 프로세싱(Image Processing), 엠펙(MPEG) 부호화 과정 등 여러 분야에서 응용이 가능하다.
- <17> 예컨대, 디지털 TV 등에서 영상신호의 콘트라스트(contrast) 개선시, 장면전환을 검출하여 이를 반영함으로써, 콘트라스트 개선시 나타날 수 있는 Flickering 현상이나 Panning 현상에 대해 적응적으로 대응할 수 있다.
- <18> 또한, 엠펙(MPEG) 부호화 과정에서는, 시간축 상에서 상관관계가 깊은 데이터를 압축하기 위하여 움직임 예측 및 보상을 통한 프레임간 부호화 기술을 채택하고 있는데, 동영상의 장면간에 장면전환이 일어나면 중복된 동일 영상 데이터의 빈도가 적어 데이터

량이 많아지게 된다. 따라서, 장면전환과 같은 특수한 영상을 반영하지 않고 엠팩 부호화를 행하면 비트의 이용율이 떨어지고, 화질이 나빠지므로 부호화 이전에 장면전환을 미리 감지하는 것이 필요하다.

<19> 동영상의 장면간에 장면전환을 검출하는 장면전환검출장치 및 방법에 대해서는 이미 여러가지 기술이 개발되어 있다.

<20> 예를 들면, 미국특허 US 6,049,363(Object detection method and system for scene change analysis in TV and IR data, 발행일 : 2000년 4월 11일)에서는 두 개의 프레임 경계(frame edge) 정보를 기반으로 상호 픽셀 비교 방법(Pixel difference method)을 사용하여 장면전환을 검출한다.

<21> 미국특허 US 5,032,905(Accurate detection of a drastic change between successive pictures, 발행일 : 1991년 7월 16일)에서는 장면전환검출을 위해 두개의 프레임간의 프레임 비교 방법(Frame difference method)을 사용한다.

<22> 미국특허 US 5,835,663(Apparatus for recording image data representative of cuts in a video signal, 발행일 : 1998년 11월 10일)에서는 전후 각 프레임을 서브 블록(sub block)으로 분할한 뒤, 각 서브 블록의 채도 색신호에 대한 히스토그램(histogram)을 구하고, 이로부터 코릴레이션(correlation) 정보를 산출하여, 이들 서브 블록들의 전체 비교값을 통계적으로 처리하는 방식으로 장면전환을 검출한다.

<23> 그런데, 이러한 종래의 장면전환검출장치 및 방법들은, 대부분 움직임 벡터(Motion Vector)나 프레임 비교 방법(Frame difference method)을 기반으로 이

루어진 알고리즘을 사용하는데, 이러한 알고리즘의 복잡성으로 인하여 처리속도가 빠르지 못하다는 단점이 있다. 따라서, 영상신호의 색채나 콘트라스트 개선과 같이 영상 프레임내의 움직임 정보가 그다지 중요하지 않을 경우에, 이러한 방법은 효율적이지 못하다.

<24> 또한, 종래의 장면전환검출장치 및 방법은, 화면에 자막등이 표시되는 경우와 같은 TI(Title Insertion)나, 화면안에 또다른 화면이 표시되는 경우와 같은 PI(Picture in Pictutr)를 검출하여, 이를 장면전환과 함께 고려하는 효율적인 화질개선 방법을 제공하지 못하고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 콘트라스트 개선 등의 경우와 같이 영상 프레임내의 움직임 정보가 중요하지 않은 경우에 사용될 수 있는 장면전환장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

<26> 본 발명의 또 다른 목적은, TI 나 PIP 발생시, 이를 장면전환과 함께 고려하여 화질개선 등을 할 수 있는 장면전환검출장치 및 그 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 장면전환검출장치는, 입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 히스토그램을 산출하는 제1 및 제2히스토그램검출부; 상기 제1 및 제2히스토그램검출부에서 각각 산출한 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 크로스 코릴레이션계수 산출부; 및 상기 코릴레이션값을 소정의 임계값과 비교하여 장면전환신호를 출력하는 판단부;를 포함한다.

<28> 바람직하게는, 장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 제1 및 제2프레임버퍼; 및 상기 제1 및 제2 프레임버퍼에 저장된 신호를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 제1 및 제2히스토그램검출부에 출력하는 제1 및 제2색공간변환부;를 더 포함한다.

<29> 상기 소정의 제1 및 제2색신호는, 휘도 색신호나, 채도 색신호인것이 바람직하다. 상기 제1 및 제2 히스토그램 산출부는, 입력되는 상기 소정의 색신호를 소정의 신호대역으로 양자화하고, 소정의 프레임 영역내의 전 화소에 대해 상기 양자화된 색신호가 동일한 값을 가지는 개수를 산출하고, 산출된 개수값을 표준화하여 상기 제1 및 제2히스토그램을 산출하는 것이 바람직하다. 상기 판단부는, 상기 코릴레이션값이 상기 소정의 임계값보다 작은 경우에 장면전환신호를 출력하며, 상기 소정의 임계값은, 0.9 내지 0.95 범위내의 값인것이 바람직하다.

<30> 또한, 본 발명에 따른 장면전환검출장치는, 입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 히스토그램을 산출하는 제1 및 제2히스토그램검출부; 상기 제1 및 제2히스토그램검출부에서 각각 산출한 제1 및 제2히스토그램에서 평균값 및 최대값을 각각 산출하는 제1 및 제2평균/최대산출부; 상기 제1 및 제2평균/최대산출부에서 각각 산출한 제1 및 제2평균값의 차를 제1임계값과 비교하여 평균신호를 출력하고, 상기 제1 및 제2평균/최대산출부에서 각각 산출한 제1 및 제2최대값의 차를 제2임계값과 비교하여 최대신호를 출력하는 비교부; 상기 제1 및 제2히스토그램을 필터링을 하여 피크치를 억제한 필터링된 제1 및 제2히스토그램을 각각 출력하는 제1 및 제2필터; 상기 필터링된 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 크로스코릴레이션계수 산출부; 및 상기 코릴레이션값을 제3임계값과 비교하여 장면전환신호를 출력하며, 상기 비교부에서 출력되는 상기

평균신호, 상기 최대신호, 및 상기 장면전환신호에 기초하여 TI 신호 및 PIP 신호를 출력하는 판단부;를 포함한다.

<31> 바람직하게는, 장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 제1 및 제2프레임버퍼; 및 상기 제1 및 제2 프레임버퍼에 저장된 신호를 각각 상기 소정의 색신호로 변환하여 상기 제1 및 제2히스토그램검출부에 출력하는 제1 및 제2색공간변환부;를 더 포함한다.

<32> 상기 소정의 제1 및 제2색신호는, 휘도 색신호나, 채도 색신호인것이 바람직하며, 상기 제1 및 제2 히스토그램 산출부는, 입력되는 상기 소정의 색신호를 소정의 신호대역으로 양자화하고, 소정의 프레임 영역내의 전 화소에 대해 상기 양자화된 색신호가 동일한 값을 가지는 개수를 산출하고, 산출된 개수값을 표준화하여 상기 제1 및 제2히스토그램을 산출하도록 구성하는 것이 바람직하다.

<33> 상기 판단부는, 상기 코릴레이션값이 상기 제3임계값보다 작은 경우에 장면전환신호를 출력하며, 상기 제3임계값은, 0.9 내지 0.95 범위내의 값인것이 바람직하다.

<34> 상기 비교부는, 상기 제1 및 제2 평균값의 차가 소정의 제1임계값보다 큰 경우에 상기 평균신호를 출력하며, 상기 제1 및 제2 최대값의 차가 상기 제2임계값보다 큰 경우에 상기 최대신호를 출력하는 것이 바람직하다.

<35> 그리고, 상기 판단부는, 상기 평균신호 및 최대신호가 입력되고, 상기 장면전환신호가 제1임계값보다 큰 경우에 상기 TI 신호 및 상기 PIP 신호를 출력하도록 하는 것이 바람직하다.

<36> 한편, 본 발명의 장면전환검출방법은, (a) 입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 제1 및 제2히스토그램을 산출하는 단계; (b) 상기 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 단계; (c) 상기 코릴레이션값이 소정의 임계값보다 작은 경우, 장면전환신호를 출력하는 단계;를 포함한다.

<37> 바람직하게는, 장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 단계; 및 저장된 상기 두개의 영상 프레임 데이터를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 (a) 단계에 전달하는 단계;를 더 포함한다.

<38> 또한, 본 발명에 따른 장면전환검출방법은, (a) 입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 히스토그램을 산출하는 단계; (b) 산출한 제1 및 제2히스토그램에서 각각 제1 및 제2평균값과, 제1 및 제2최대값을 산출하는 단계; (c) 상기 제1 및 제2평균값의 차가 소정의 제1임계값 보다 큰 경우 평균신호를 출력하고, 상기 제1 및 제2최대값의 차가 소정의 제2임계값 보다 큰 경우 최대신호를 출력하는 단계; (d) 상기 제1 및 제2히스토그램을 필터링을 하여 피크치를 억제한 필터링된 제1 및 제2히스토그램을 각각 출력하는 단계; (e) 상기 필터링된 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 단계; 및 (f) 상기 코릴레이션값이 소정의 제3임계값 보다 작은 경우 장면전환신호를 출력하며, 상기 평균신호 및 상기 최대신호가 입력되고 상기 코릴레이션값이 상기 소정의 제3임계값보다 큰 경우에 TI 신호 및 PIP 신호를 출력하는 단계;를 포함한다.

<39> 바람직하게는, 장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 단계; 및 저장된 상기 두개의 영상 프레임 데이터를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 (a)단계에 전달하는 단계;를 더 포함한다.

<40> 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

- <41> 도 1은 본 발명에 따른 장면전환검출장치의 일실시예를 나타낸 블록도이다.
- <42> 본 발명의 장면전환검출장치는, 제1프레임버퍼(100), 제1색공간변환부(102), 제1히스토그램검출부(104), 제2프레임버퍼(110), 제2색공간변환부(112), 제2히스토그램검출부(114), 크로스 코릴레이션계수 산출부(Cross correlation coefficient calculator)(120), 및 판단부(130)를 구비한다.
- <43> 블록도에서, 제1 및 제2프레임버퍼(100, 110)는 입력되는 비디오 스트림 데이터에서 장면전환여부를 검출하기 위한 소정의 시간차를 갖는 두개의 영상 프레임 데이터를 각각 저장한다. 제1 및 제2색공간변환부(102, 112)는 제1 및 제2프레임버퍼(100, 110)에 저장된 영상 프레임 데이터에 대하여 각각 색공간을 변환하며, 제1 및 제2히스토그램검출부(104, 114)는 제1 및 제2색공간변환부(102, 112)에서 변환된 각각의 색신호에 대하여 각각 제1 및 제2히스토그램을 산출한다.
- <44> 크로스 코릴레이션 산출부(120)는 산출된 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값(C)을 산출하며, 판단부(130)는 산출된 코릴레이션값(C)을 소정의 임계값과 비교하여 장면전환신호를 출력한다.
- <45> 도 2는 도 1에 도시한 장면전환검출장치의 동작방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <46> 흐름도를 참조하여, 먼저, 입력되는 비디오 스트림 데이터에서 장면전환여부를 검출할 소정의 시간차를 갖는 두개의 영상 프레임 데이터가 제1 및 제2프레임버퍼(100, 110)에 각각 저장된다(S150). 제1 및 제2프레임버퍼(100, 102)에 저장된 영상 프레임 데이터는, 각각 제1 및 제2색공간변환부(102, 112)에서 각각 색공간이 변환되어, 채도(혹

은 휘도) 색신호로 변환된다(S152). 즉, 제1 및 제2프레임 버퍼(100, 102)에 저장되는 프레임 영상 데이터는 사용 환경에 따라, RGB, YIQ, YUV, YCbCr, HLS 등의 컬러공간을 갖을 수 있는데, 이러한 컬러공간을 적절한 수식을 사용하여 채도(혹은 휘도) 색신호로 변환한다. 예컨대, RGB 색신호로부터 휘도 및 채도 색신호의 산출은 다음의 수학적 식 1과 같이 산출할 수 있다.

<47> 【수학적 식 1】 $Y = a \cdot R + b \cdot G + c \cdot B$

<48>
$$S = \frac{\text{Max}[R,G,B] - \text{Min}[R,G,B]}{\text{Max}[R,G,B]}$$

<49> 여기서, a, b, c 는 변환계수이다. 참고적으로 CCIR(International Radio Consultive Committee)의 권고안 601-1 에 의하면, $a = 0.29900$, $b = 0.58700$, $c = 0.1140$ 이며, 이는 JPEG 압축에서 사용되는 전형적인 변환계수의 값이다.

<50> 제1 및 제2 히스토그램검출부(104, 114)는 각각 제1 및 제2색공간변환부 (102, 112)에서 변환된 채도(혹은 휘도) 색신호에 대해 각각 히스토그램을 산출한다(S154). 이 때, 제1히스토그램검출부(104)에서 산출된 히스토그램을 제1히스토그램이라 하고, 제2히스토그램검출부(114)에서 산출된 히스토그램을 제2히스토그램이라고 한다. 제1 및 제2히스토그램을 산출하는 방법은, 제1 및 제2 색공간변환부 (102, 112)에 의해 각각 색공간 변환된 채도(혹은 휘도) 색신호들은 0~100, 0~127, 0~255 와 같은 소정의 신호대역으로 양자화하고, 이를 하나의 프레임 내의 전 화소, 또는 선택적 국부 윈도우에 대해 같은 값을 가지는 개수를 카운팅한 히스토그램을 구한다. 이러한 히스토그램에서 최대값을 찾은 후, 그 최대값이 특정의 값(예컨대, 100)을 갖도록 표준화(normalizing) 하여 최종 히스토그램을 산출한다.

<51> 도 3a는 및 도 3b는 이와 같은 방식에 의해 산출한 제1 및 제2히스토그램의 예를 도시하고 있다. 도시한 히스토그램에서는, 0~255 를 신호대역으로 하고, 최고값을 100으로 한 예이다. 즉, 그래프의 X축은 0~255 범위의 신호대역을 나타내며, 각 X축에 대응하는 Y축은 이러한 값을 가지는 화소의 개수를 카운팅한 값을 나타낸다.

<52> 크로스 코릴레이션계수 산출부(120)는 제1히스토그램 산출부(104)에서 산출된 제1히스토그램과, 제2히스토그램 산출부(114)에서 산출된 제2히스토그램간에 다음의 식을 사용하여 코릴레이션값(C)을 산출한다(S156).

<53>

$$C = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

【수학식 2】

<54> 여기서, x_i 는 제1히스토그램 산출부(104)에 의해 산출된 제1히스토그램에서 X축상의 임의의 값을 나타내며, y_i 는 제2히스토그램산출부(114)에 의해 산출된 제2히스토그램에서 X축상의 임의의 값을 나타낸다. 그리고, \bar{x} 는 제1 히스토그램에서 각각의 히스토그램 카운터들의 평균값을 의미하며, \bar{y} 는 제2 히스토그램에서 각각의 히스토그램 카운터들의 평균값을 의미한다.

<55> 수학식 2 에 의해 산출되는 코릴레이션값(C)은 -1 ~ 1 사이의 값을 갖는다. 만일, 제1 히스토그램과, 제2히스토그램이 서로 직교함수인 경우에는 코릴레이션값(C)은 -1 이고, 제1히스토그램과 제2히스토그램의 코릴레이션 정도가 강해지면 코릴레이션값(C)은 1에 가까운 값을 갖게 된다. 코릴레이션값(C)이 1인 경우는, 제1히스토그램과 제2히스토그램이 동일한 경우이다.

- <56> 판단부(130)는 수학적 식 2에 의해 산출되는 코릴레이션값(C) 값을 소정의 임계값과 비교하여, 장면전환신호(C_{sc})를 발생한다. 즉, 코릴레이션값(C)이 소정의 임계값 이하이면 장면전환이 발생한 것으로 볼 수 있다. 실험적으로 구해보면, 임계값은 0.9 ~ 0.95 정도가 된다. 따라서 코릴레이션값(C) 값이 0.9 ~ 0.95 보다 작으면, 장면전환이 발생할 것으로 판단하여, 장면전환신호(C_{sc})를 1로 출력한다. 만일 코릴레이션값(C)이 이보다 큰 경우에는 장면전환신호(C_{sc})를 0으로 한다.
- <57> 이와 같이, 움직임 정보를 사용하지 않고 채도(혹은 휘도) 히스토그램간의 코릴레이션 정보를 사용하여 장면전환을 검출하여, 영상 프레임내에서 물체의 이동이 있더라도, 이를 장면전환이라고 판단하지 않게 된다.
- <58> 도 4는 본 발명에 따른 장면전환검출장치의 다른 실시예를 나타낸 블록도이다.
- <59> 블록도를 참조하면, 장면전환검출장치는, 제1프레임버퍼(200), 제1색공간변환부(202), 제1히스토그램검출부(204), 제1필터(206), 제1평균/최대산출부(208), 제2프레임버퍼(210), 제2색공간변환부(212), 제2히스토그램검출부(214), 제2필터(216), 제2평균/최대산출부(218), 크로스 코릴레이션계수 산출부(220), 비교부(222), 및 판단부(230)를 구비한다.
- <60> 블록도에서 알 수 있는 바와 같이, 도 4의 장면전환검출장치는 도 1의 장면전환검출장치에 비하여, 제1 및 제2필터(206, 216), 제1 및 제2 평균/최대 산출부(208, 218), 및 비교부(222)를 더 구비한다. 이러한 블록들은 주로 PIP 신호나 TI 신호를 검출하는데 사용된다.

<61> 제1 및 제2프레임 버퍼(200, 210), 제1 및 제2색공간변환부(202, 212), 제1 및 제2 히스토그램검출부(204, 214), 크로스 코릴레이션계수 산출부(220)의 기능은 도 1 에서 설명한 장면전환검출장치에서와 동일하다. 따라서, 이하에서는 부가된 블록의 기능에 대해 주로 설명하기로 한다.

<62> 제1 및 제2 평균/최대 산출부(208, 218)은 제1 및 제2 히스토그램검출부 (204, 214)에서 산출된 제1 및 제2히스토그램에 대해 각각 평균값 및 최대값을 구한다. 제1평균/최대 산출부(208)가 제1히스토그램에서 구한 평균값 및 최대값을 각각 제1평균값 및 제1최대값이라 하고, 제2평균/최대 산출부(218)가 제2히스토그램에서 구한 평균값 및 최대값을 제2평균값 및 제2최대값이라 한다.

<63> 제1 및 제2평균/최대 산출부(208, 218)에서 산출된 제1 및 제2평균값과, 제1 및 제2최대값은 비교부(222)에 전달된다. 비교부(222)에서는 다음의 식에 의해, 평균신호(C_{mean}) 및 최대신호(C_{max})를 산출한다.

<64> **【수학식 3】** $\Delta S_{max} = |S_{max}(T-\Delta T) - S_{max}(T)|$

<65> if $\Delta S_{max} < Th1$ then $C_{max}=0$ else $C_{max}=1$

<66> **【수학식 4】** $\Delta S_{mean} = |S_{mean}(T-\Delta T) - S_{mean}(T)|$

<67> if $\Delta S_{mean} < Th2$ then $C_{mean}=0$ else $C_{mean}=1$

<68> 여기서, ΔT 는 소정의 시간차를 의미하므로, $S_{max}(T-\Delta T)$ 와 $S_{max}(T)$ 는 결국 제1히스토그램의 최대값과 제2히스토그램의 최대값을 나타낸다. 평균값의 경우도 같은 의미이다.

- <69> 비교부(230)에서 산출된 평균신호(C_{mean}) 및 최대신호(C_{max})는 판단부(230)에 전달된다.
- <70> 한편, 제1 및 제2필터부(206, 218)는 각각 선형이나 비선형 필터를 이용하여 TI 나 PIP 에 의해 형성된 히스토그램상의 피크값을 줄여준다. 예컨대, 도 5a는 TI나 PIP 신호에 의해 형성된 히스토그램을 나타내고, 도 5b는 제1필터(206) 혹은 제2필터(216)를 통과한 후의 히스토그램을 나타낸다. 도면에 나타낸 바와 같이, 제1필터(206) 혹은 제2필터(216)를 통과한 후에 피크치가 억제된 것을 알 수 있다. 이와 같이, 제1 및 제2필터(206, 216)를 사용하는 것은 PIP 나 TI에 의해 나타날 수 있는 피크치를 억제하여, PIP 나 TI 발생시 무조건 장면전환신호(C_{sc})를 출력하는 것을 방지하기 위함이다.
- <71> 제1 및 제2필터(206, 216)에서 사용할 수 있는 필터로는 선형 로우 패스 필터(Low Pass Filter)나, 비선형 미디언 필터(Median Filter) 등이 있다.
- <72> 다음의 수학적식은 5-Tab 미디언 필터를 사용하여, 입력 히스토그램값에 대한 출력 히스토그램값을 예로 나타낸다.
- <73> **【수학적식 5】** $F_{\text{out}}(i) = \text{Median}[F_{\text{input}}(i-2), F_{\text{input}}(i-1), F_{\text{input}}(i), F_{\text{input}}(i+1), F_{\text{input}}(i+2)]$
- <74> 여기서, $F_{\text{input}}(i)$ 은 입력 히스토그램값을 나타내며, $F_{\text{out}}(i)$ 는 이에 대한 출력 히스토그램값을 나타낸다. 그리고, Median 오퍼레이터는 주어진 히스토그램값들을 크기 순으로 재배열하여 중간값을 취하는 필터링 방법이다. 필터링이 끝난 히스토그램은 다시 최대값을 찾아서, 그 최대치가 소정의 값(예컨대, 100)을 갖도록 다시 표준화된다.

<75> 표준화된 히스토그램은 크로스 코릴레이션계수 산출부(220)에 전달된다. 크로스 코릴레이션 산출부(220)는, 앞서 설명한 수학적 식 2를 사용하여 코릴레이션값(C)을 산출한다. 산출된 코릴레이션값(C)는 판단부(230)에 전달된다.

<76> 판단부(230)는 코릴레이션값(C), 평균신호(C_{mean}) 및 최대신호(C_{max})를 사용하여 다음식에 의해 장면전환신호(C_{sc}) 및 PIP(Picture in Picture)/TI(Title Insertion) 신호($C_{TI/P}$)를 발생한다.

<77> **【수학적 식 6】** $If(C \leq Th3) \text{ then } C_{sc}=1 \text{ else } C_{sc}=0$

<78> $IF((C_{mean}==1 \text{ or } C_{max}==1) \text{ AND } C > Th3) \text{ then } C_{TI/P}=1 \text{ else } C_{TI/P}=0$

<79> 즉, 코릴레이션값(C)이 임계값(Th3)보다 적은 경우에는 통상의 장면전환이 발생한 경우이다. 이 경우에는 장면전환신호(C_{sc})를 1로 출력한다. 만일, C_{max} 나 C_{mean} 이 1인 경우에는 전후 영상간에 큰 변화가 있음을 의미하고, 동시에 코릴레이션값(C)값이 임계값(Th3)보다 큰 경우에는 이러한 결과가 TI 나 PIP에 의한 결과임을 알 수 있다.

<80> 이와 같이, 장면전환이 통상의 장면전환에 의한 경우인지, 아니면 TI 나 PIP에 의한 결과인지를 알 수 있으므로, 영상신호의 콘트라스트 개선 등에 이러한 정보를 이용하여 적응적으로 대처함으로써 화질개선을 보다 효율적으로 할 수 있다.

【발명의 효과】

<81> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 채도나 휘도 색신호의 히스토그램간의 코릴레이션 정보를 이용하여, 영상 프레임내의 물체의 이동과는 무관하게 장면전환을 검출할 수 있다. 그리고, TI 나 PIP에 의한 장면전환과 통상의 장면전환을 구별할 수 있으므로, 화질개선을 보다 효율적으로 할 수 있다.

<82> 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 히스토그램을 산출하는 제1 및 제2히스토그램검출부;

상기 제1 및 제2히스토그램검출부에서 각각 산출한 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 크로스 코릴레이션계수 산출부; 및

상기 코릴레이션값을 소정의 임계값과 비교하여 장면전환신호를 출력하는 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 제1 및 제2프레임버퍼; 및

상기 제1 및 제2 프레임버퍼에 저장된 신호를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 제1 및 제2히스토그램검출부에 각각 출력하는 제1 및 제2색공간변환부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 소정의 제1 및 제2색신호는, 휘도 색신호인것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서,

상기 소정의 제1 및 제2색신호는, 채널 색신호인것을 특징으로 하는 장면전환검출 장치.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 히스토그램 산출부는, 입력되는 상기 소정의 색신호를 소정의 신호대역으로 양자화하고, 소정의 프레임 영역내의 전 화소에 대해 상기 양자화된 색신호가 동일한 값을 가지는 개수를 산출하고, 산출된 개수값을 표준화하여 상기 제1 및 제2 히스토그램을 산출하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 코릴레이션값이 상기 소정의 임계값보다 작은 경우에 장면전환신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 소정의 임계값은, 0.9 내지 0.95 범위내의 값인것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 8】

입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 히스토그램을 산출하는 제1 및 제2히스토그램검출부;

상기 제1 및 제2히스토그램검출부에서 각각 산출한 제1 및 제2히스토그램에서 평균값 및 최대값을 각각 산출하는 제1 및 제2평균/최대산출부;

상기 제1 및 제2평균/최대산출부에서 각각 산출한 제1 및 제2평균값의 차를 소정의 제1임계값과 비교하여 평균신호를 출력하고, 상기 제1 및 제2평균/최대산출부에서 각각 산출한 제1 및 제2최대값의 차를 소정의 제2임계값과 비교하여 최대신호를 출력하는 비교부;

상기 제1 및 제2히스토그램을 필터링을 하여 피크치를 억제한 필터링된 제1 및 제2히스토그램을 각각 출력하는 제1 및 제2필터;

상기 필터링된 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 크로스코릴레이션계수 산출부; 및

상기 코릴레이션값을 소정의 제3임계값과 비교하여 장면전환신호를 출력하며, 상기 비교부에서 출력되는 상기 평균신호, 상기 최대신호, 및 상기 장면전환신호에 기초하여 TI 신호 및 PIP 신호를 출력하는 판단부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출 장치.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 제1 및 제2프레임버퍼; 및

상기 제1 및 제2 프레임버퍼에 저장된 신호를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 제1 및 제2히스토그램검출부에 각각 출력하는 제1 및 제2색공간변환부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 10】

제9항에 있어서,

상기 소정의 제1 및 제2색신호는, 휘도 색신호인것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 11】

제9항에 있어서,

상기 소정의 제1 및 제2색신호는, 채도 색신호인것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 12】

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 히스토그램 산출부는, 입력되는 상기 소정의 색신호를 소정의 신호대역으로 양자화하고, 소정의 프레임 영역내의 전 화소에 대해 상기 양자화된 색신호가 동일한 값을 가지는 개수를 산출하고, 산출된 개수값을 표준화하여 상기 제1 및 제2 히스토그램을 산출하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 13】

제8항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 코릴레이션값이 상기 소정의 제3임계값보다 작은 경우에 장면 전환신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 14】

제13항에 있어서,

상기 소정의 제3임계값은, 0.9 내지 0.95 범위내의 값인것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 15】

제8항에 있어서,

상기 비교부는, 상기 제1 및 제2 평균값의 차가 상기 소정의 제1임계값보다 큰 경우에 상기 평균신호를 출력하며, 상기 제 1및 제2 최대값의 차가 상기 소정의 제2임계값보다 큰 경우에 상기 최대신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 16】

제8항에 있어서,

상기 판단부는, 상기 평균신호 및 상기 최대신호가 입력되고, 상기 장면전환신호가 상기 소정의 제1임계값보다 큰 경우에 상기 TI 신호 및 상기 PIP 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출장치.

【청구항 17】

(a) 입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 제1 및 제2히스토그램을 산출하는 단계;

(b) 상기 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 단계;

(c) 상기 코릴레이션값이 소정의 임계값보다 작은 경우, 장면전환신호를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 단계;

및

저장된 상기 두개의 영상 프레임 데이터를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 (a) 단계에 전달하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출방법.

【청구항 19】

(a) 입력되는 소정의 제1 및 제2색신호에 대하여 각각 제1 및 제2히스토그램을 산출하는 단계;

(b) 상기 제1 및 제2히스토그램에서 각각 제1 및 제2평균값과, 제1 및 제2최대값을 산출하는 단계;

(c) 산출한 상기 제1 및 제2평균값의 차가 소정의 제1임계값 보다 큰 경우 평균신호를 출력하고, 상기 제1 및 제2최대값의 차가 소정의 제2임계값 보다 큰 경우 최대신호를 출력하는 단계;

(d) 상기 제1 및 제2히스토그램을 필터링을 하여 피크치를 억제한 필터링된 제1 및 제2히스토그램을 각각 출력하는 단계;

(e) 상기 필터링된 제1 및 제2히스토그램간에 코릴레이션값을 산출하는 단계; 및

(f) 상기 코릴레이션값이 소정의 제3임계값 보다 작은 경우 장면전환신호를 출력하며, 상기 평균신호 및 상기 최대신호가 입력되고 상기 코릴레이션값이 상기 소정의 제3임계값보다 큰 경우에 TI 신호 및 PIP 신호를 출력하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출방법.

【청구항 20】

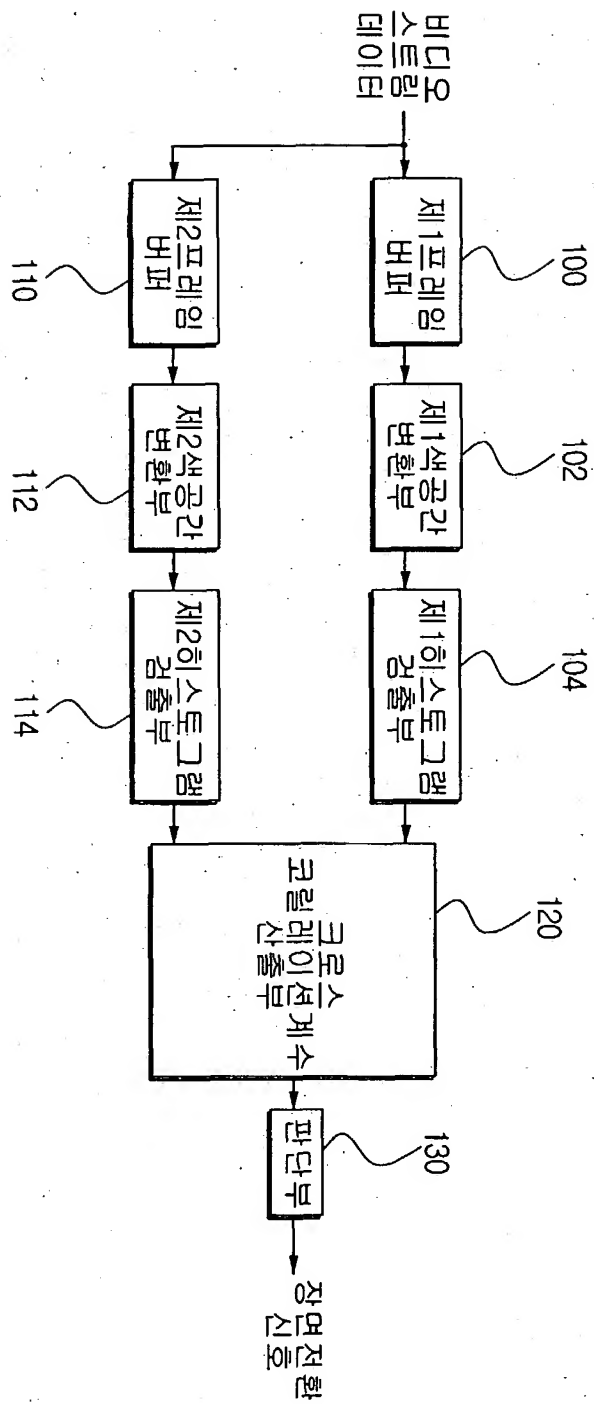
제19항에 있어서,

장면전환여부를 검출하기 위한 두개의 영상 프레임 데이터가 각각 저장되는 단계; 및

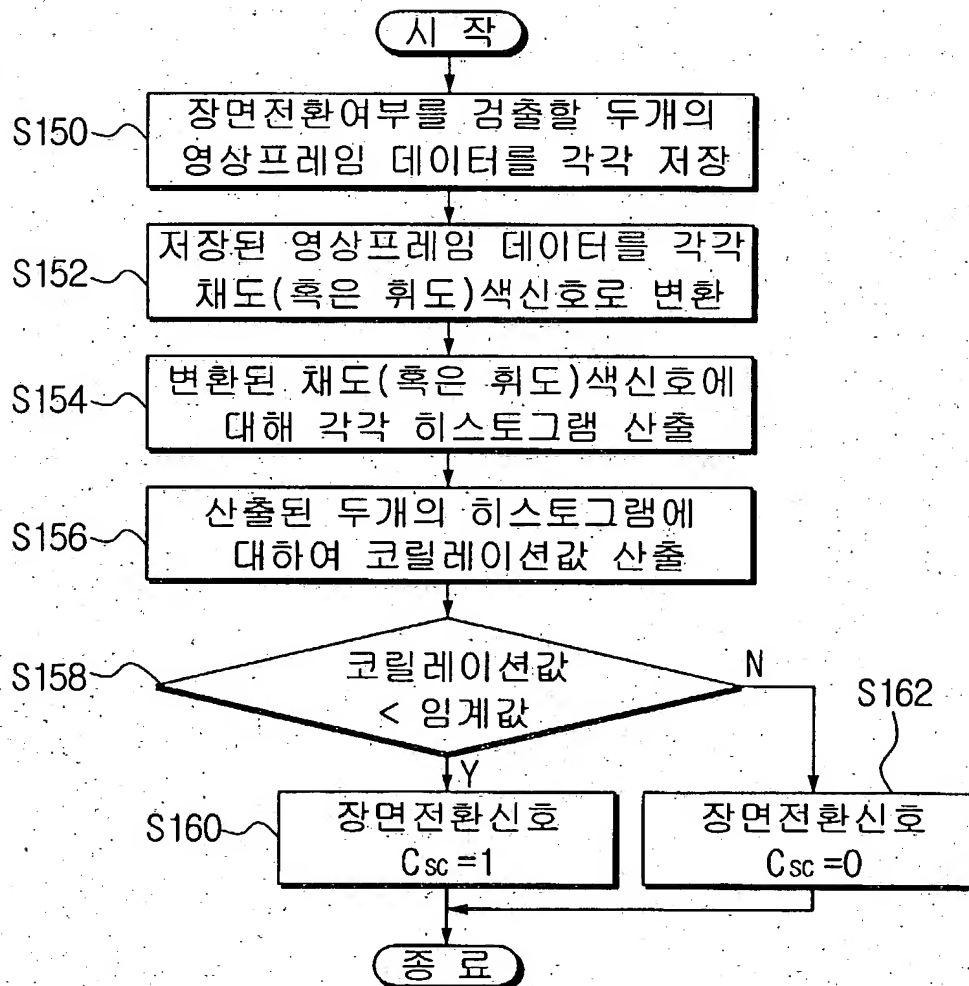
저장된 상기 두개의 영상 프레임 데이터를 각각 상기 소정의 제1 및 제2색신호로 변환하여 상기 (a)단계에 전달하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장면전환검출방법.

【도면】

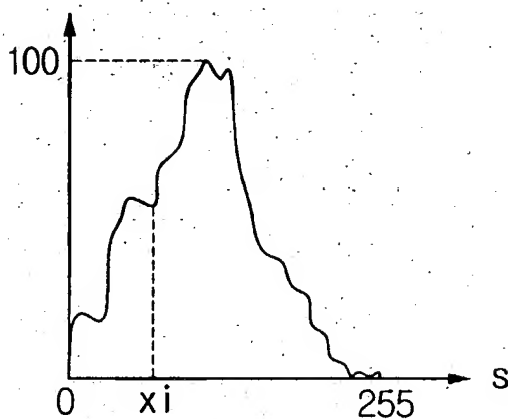
【도 1】



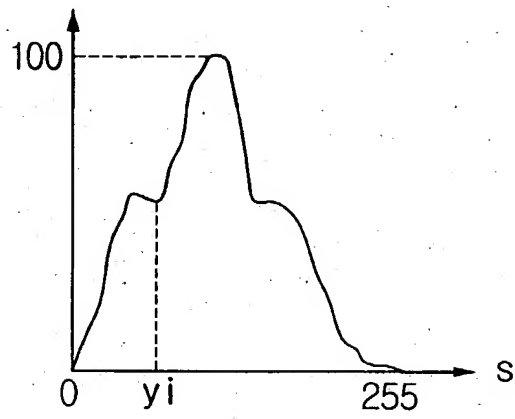
【도 2】



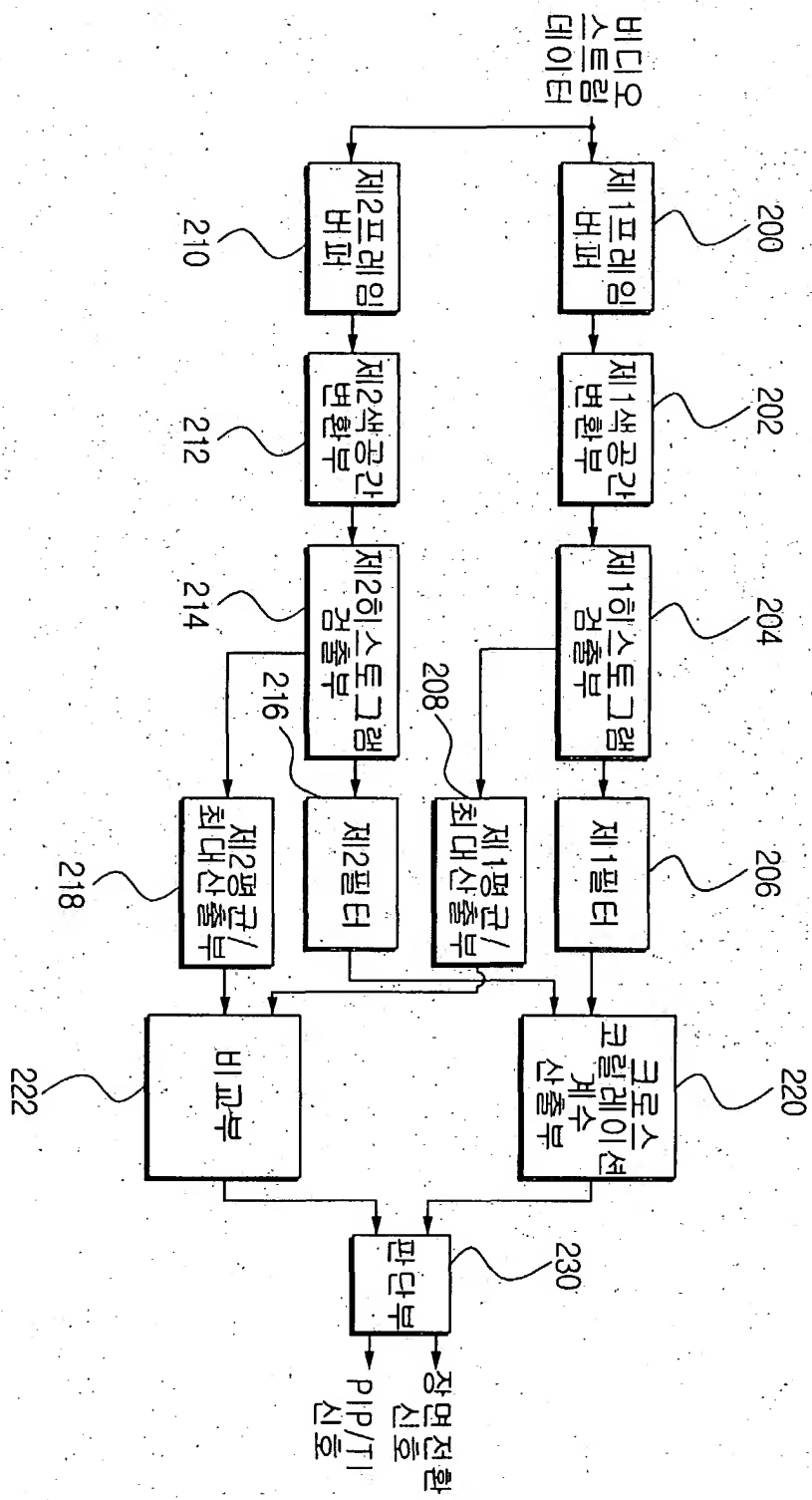
【도 3a】



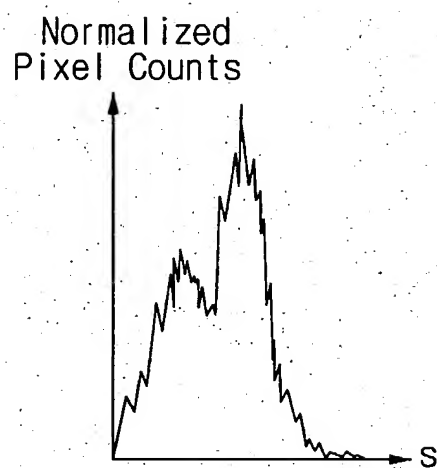
【도 3b】



【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

